

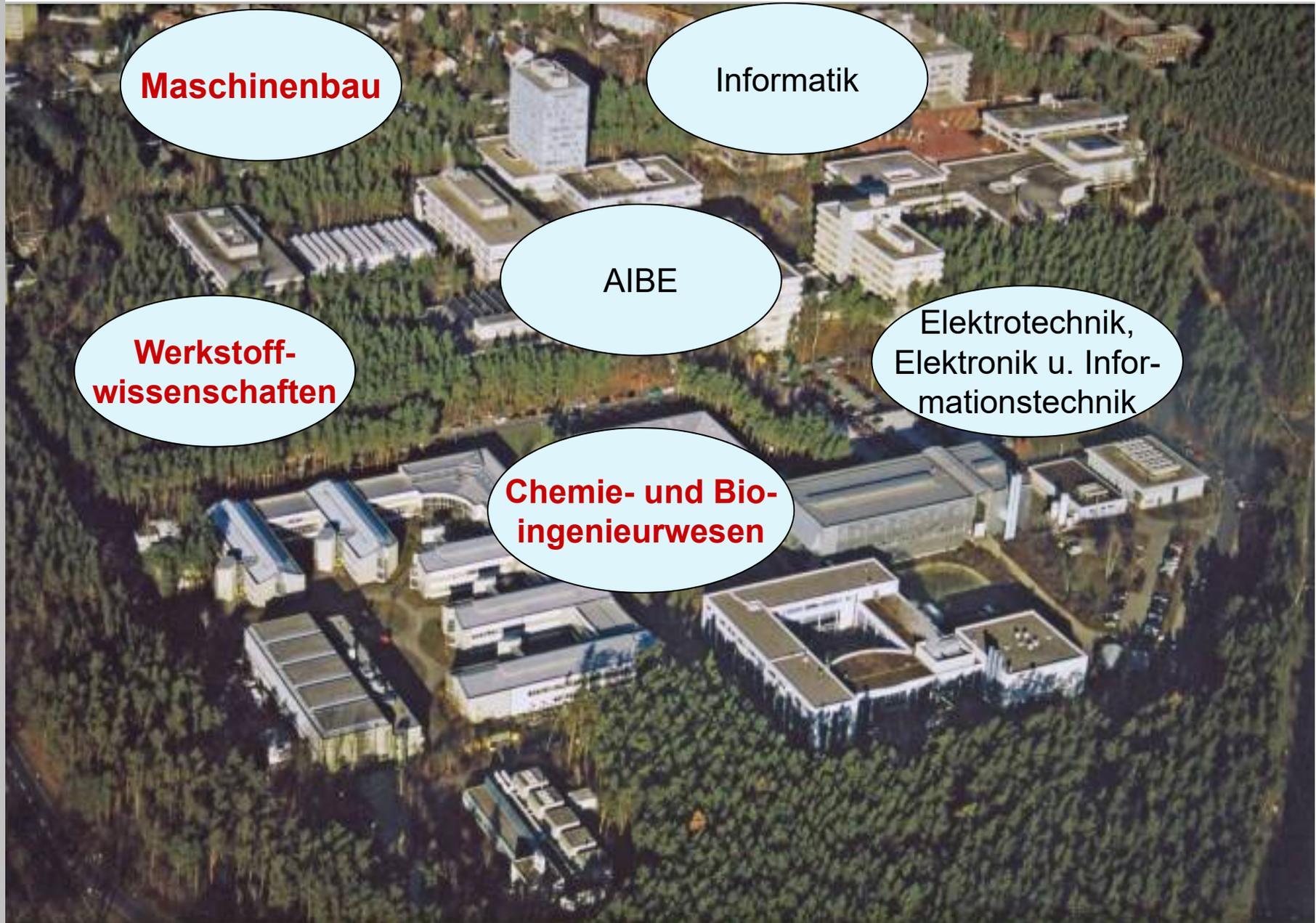


Bachelorstudium Medizintechnik

Studienrichtung Gerätetechnik & Prothetik

Stand 07/2022

Vertiefungsrichtung MB/WW/CBI: Beteiligte Departments



Studienplan – Modulgruppe B6

	ECTS	3. Semester (WS)	4. Semester (SS)	5. Semester (WS)
Maschinenbau Werkstoffwissenschaften Chemie-/ Biologie-Ingenieurwesen	40	B 6.1 Produktionstechnik		B 6.8.1* Licht in der Medizintechnik
		2,5 ECTS	2,5 ECTS	5 ECTS*
		B 6.2 Struktur d. Werkst. / metall. Werkst. (Werkstoffe und ihre Struktur)	B 6.5 Biomechanik	B 6.8.2* Strömungsmechanik (Biothermofluid-dynamik)
		5 ECTS	2,5 ECTS	5 ECTS*
		B 6.3 Grundlagen der Messtechnik	B 6.6.1* Technische Thermodynamik	B 6.8.3* Qualitätstechniken für die Produktentstehung
		5 ECTS	5 ECTS*	2,5 ECTS*
		B 6.4 Technische Darstellungslehre I	B 6.6.2* Methode d. finiten Elemente	B 6.8.4* Dynamik starrer Körper
		2,5 ECTS	5 ECTS*	7,5 ECTS*
			B 6.7 Surfaces of Biomaterials	
			2,5 ECTS	
Summe ECTS	40	15 ECTS	12,5 ECTS	12,5 ECTS

* Auswahl 1 aus 2

* Auswahl von insg. 12,5 ECTS

Studienplan – Wahlvertiefungsbereich B8

Studienrichtung Gerätetechnik & Prothetik (MB/CBI/WW)										
Dynamik starrer Körper ²	DSK	3+2+0+2	7,5	7,5	0	DE	PL	MB		WS
Übung									Lehrstuhl für Technische Dynamik (LTD)	
Tutorium										
Biomechanik der Bewegung	BioMechBew	3+1+0+0	5	5	0	DE	PL	MB		WS
Übung									Lehrstuhl für Technische Dynamik (LTD)	
Mehrkörperdynamik	MKD	3+1+0+0	5	5	0	DE	PL	MB		WS
Übung									Lehrstuhl für Technische Dynamik (LTD)	
Theoretische Dynamik	TheoDyn	2+2+0+0	5	0	5	DE	PL	MB		SS
Übung									Lehrstuhl für Technische Dynamik (LTD)	
Dynamik nichtlinearer Balken	DyNiLiBa	3+1+0+0	5	0	5	DE	PL	MB		SS
Übung									Lehrstuhl für Technische Dynamik (LTD)	
Numerische Methoden in der Mechanik ¹	NuMeMech	3+1+0+0	5	5	0	DE	PL	MB		WS
Übung									Lehrstuhl für Technische Dynamik (LTD)	
Geometric numerical integration	GNI	3+1+0+0	5	0	5	EN	PL	MB		SS
Übung									Lehrstuhl für Technische Dynamik (LTD)	
Grundlagen der Produktentwicklung	GPE	4+2+0+0	7,5	7,5	0	DE	PL	MB		WS
Übung									Lehrstuhl für Konstruktionstechnik (KTmfk)	
Methodisches und Rechnerunterstütztes Konstruieren	MRK	3+1+0+0	5	5	0	DE	PL	MB		WS
Übung									Lehrstuhl für Konstruktionstechnik (KTmfk)	
Technische Darstellungslehre II	TD II	0+0+0+2	2,5	0	2,5	DE	SL	MB		SS
									Lehrstuhl für Konstruktionstechnik (KTmfk)	
Technische Produktgestaltung	TPG	3+1+0+0	5	0	5	DE	PL	MB		SS
									Lehrstuhl für Konstruktionstechnik (KTmfk)	
Methode der Finiten Elemente ²	FEM	2+2+0+2	5	0	5	DE	PL	MB		SS
Übung									Lehrstuhl für Technische Mechanik (LTM)	
Tutorium										
Lineare Kontinuumsmechanik	LKM	2+2+0+2	5	5	0	DE	PL	MB		WS
Übung									Lehrstuhl für Technische Mechanik (LTM)	
Tutorium										
Nichtlineare Kontinuumsmechanik	NLKM	2+2+0+0	5	0	5	DE	PL	MB		SS
Übung									Lehrstuhl für Technische Mechanik (LTM)	

Studienplan – Wahlvertiefungsbereich B8

Kontaktmechanik Derzeit nicht angeboten!	KoMech	2+0+0+0	2,5	0	2,5	DE	PL	MB	Lehrstuhl für Technische Mechanik (LTM)	SS
Nichtlineare Finite Elemente / Nonlinear Finite Elements Übung	NLFE	2+2+0+0	5	5	0	EN	PL	MB	Lehrstuhl für Technische Mechanik (LTM)	WS
Einführung in die Programmierung humanoider Roboter	NAORob	4+0+0+0	5	5	0	DE	PL	MB	Lehrstuhl für Fertigungsautomatisierung und Produktionssystematik (FAPS)	WS
Die Werkzeugmaschine als mechatronisches System	WZM MS	2+0+0+0	2,5	2,5	0	DE	PL	MB	Lehrstuhl für Fertigungsautomatisierung und Produktionssystematik (FAPS)	WS
Mechatronische Systeme im Maschinenbau II	MS-MB II	2+0+0+0	2,5	0	2,5	DE	PL	MB	Lehrstuhl für Fertigungsautomatisierung und Produktionssystematik (FAPS)	SS

¹ Nur ein Modul darf belegt werden - siehe Sockel beider Studienrichtungen

² Nur belegbar, wenn nicht bereits im Rahmen von B6 belegt

zusätzlich: alle Module aus der Modulgruppe B5 & B6 der FPO-Versionen 2013, 2018 und 2019, die dort nicht belegt wurden

Die genannten Lehrveranstaltungen können mit zusätzlichen Übungen und Praktika ergänzt werden.

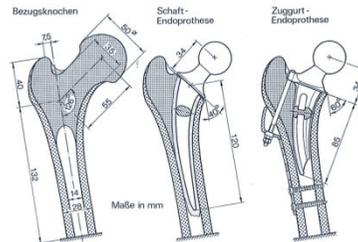
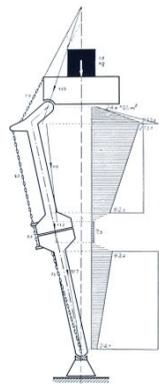
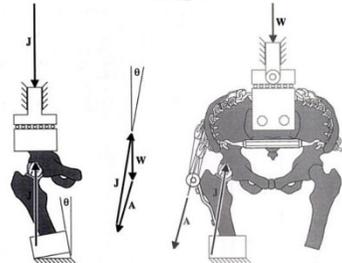
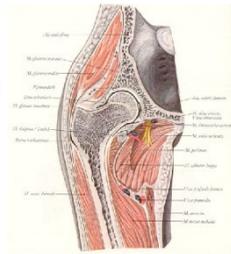
In Ausnahmefällen kann ein Wechsel der Prüfungsform stattfinden. Diese Information ist den Studierenden spätestens zwei Wochen nach Vorlesungsbeginn mitzuteilen und im Modulhandbuch festzuhalten.

Pfp	Portfolioprfung (Kombination aus PL + SL od. mehrerer Prüfungsteilen)
PL	Prüfungsleistung (benotet)
SL	Studienleistung (unbenotet)
s	schriftlich
m	mündlich
o	online

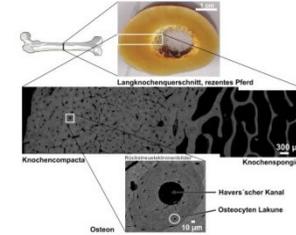
BESCHLUSS Stuko – 9.02.2022

Biomechanik (LTM/LTD)

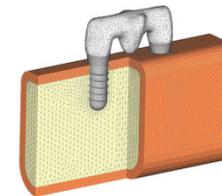
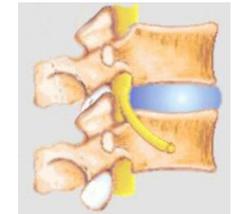
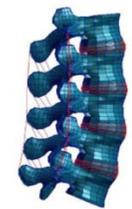
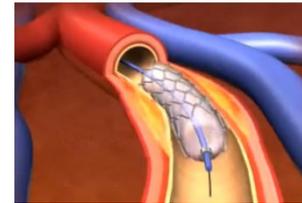
Biostatik



Materialmechanik des festen Knochen

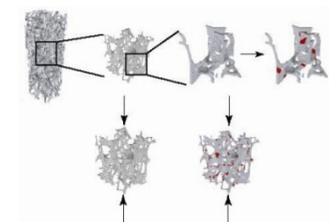
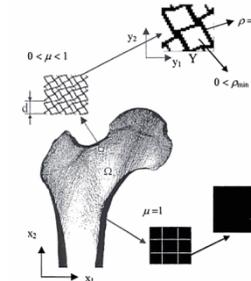


Mechanik der finiten Deformationen



FEA
(Einführung)

Mechanik des Knochenbaus



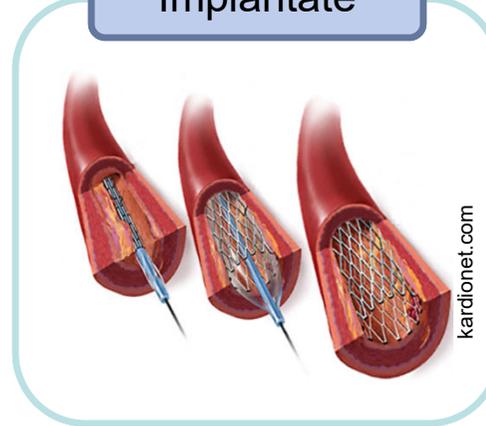
Produktentwicklung (KTmfK)

Medizintechnische Produkte stellen hochkomplexe Systeme dar

Prothetik



Implantate



Diagnostik



Methodische Vorgehensweise bei der Produktentwicklung
unter Nutzung moderner CA-Werkzeuge

→ **Methodisches und rechnerunterstütztes Konstruieren**

Ganzheitliche Produktentwicklung im Wechselfeld von
Mensch – Organisation – Technik – Methoden

→ **Integrierte Produktentwicklung**

Kinematikentwicklung (FAPS)

Medizinische Handhabungsgeräte unterliegen kontinuierlich steigenden Anforderungen

Kinematikentwicklung für medizinische Großgeräte

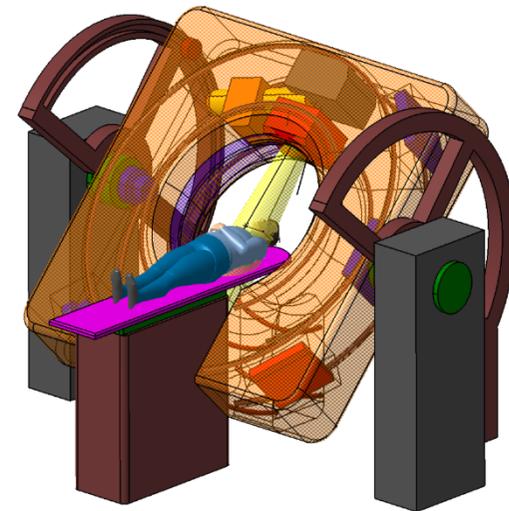
Kinematikanforderungen

- Gestiegene Anforderungen an Flexibilität, Traglast, Genauigkeit und Arbeitsabläufe durch neue Diagnose- und Therapieformen

Neue Kinematikkonzepte

- Detaillierte Anforderungs- und Bewegungsraumanalysen
- Simulationsgestützte Entwicklung und Analyse neuer Kinematikkonzepte

➔ Effiziente Systemlösungen



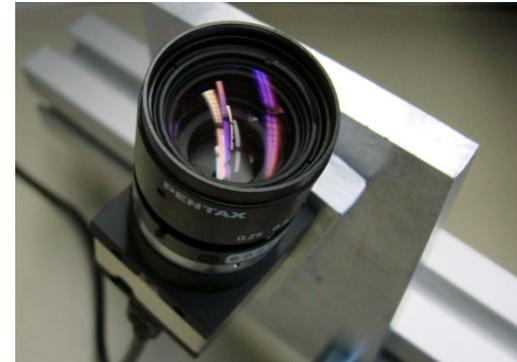
Sensorentwicklung (FAPS)

Medizinische Handhabungsgeräte unterliegen kontinuierlich steigenden Anforderungen

Steigerung der Positioniergenauigkeit medizinischer Geräte

Genauigkeitsanforderungen

- Steigerung der Behandlungsqualität durch hochpräzise Medizinroboter bzw. Positioniergeräte
- Klassische Kalibrierungsverfahren meist unzureichend und teuer



Sensorbasierte Positionierung

- Einsatz optischer Messsysteme zur Regelung der Soll-Positionen
- ➔ Online überwachte, absolutgenaue medizinische Handhabungsgeräte



Messtechnik (FMT)

Messen in der Medizin – Was wird gemessen?



Bildquelle: DPA

Größen und Parameter eingeteilt entsprechend ihrer physikalischen Eigenschaften:

- Akustische Größen (Herzschall, Lungengeräusche, Sprache)
- Chemische Größen (Stoffzusammensetzungen, Konzentrationen)
- Elektrische und Magnetische Signale (elektrische Potentiale, Ionenströme)
- Mechanische Größen (Größe, Form, Bewegungen, Beschleunigung, Flow),
- Optische Größen (Farbe, Lumineszenz)
- Thermische Größen (Körpertemperatur)

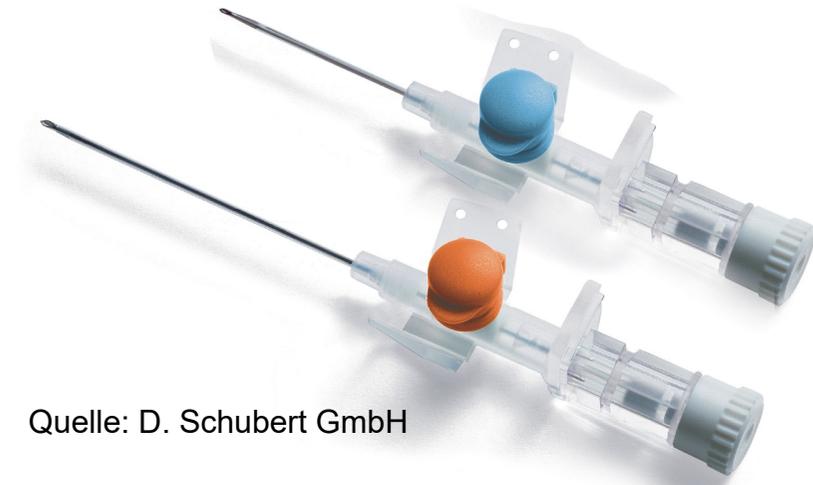
Das Messen in der Medizintechnik dient der objektiven Beschreibung des Zustandes eines Patienten und dessen Organe, der Diagnose-Erstellung sowie der Sicherstellung der Gerätefunktion bei Therapie und Operation. Die Messwerte müssen reproduzierbar und vergleichbar sowie auf die international anerkannten SI-Einheiten rückführbar sein.

Ohne Messtechnik ist heute keine komplexe Operation mehr möglich!

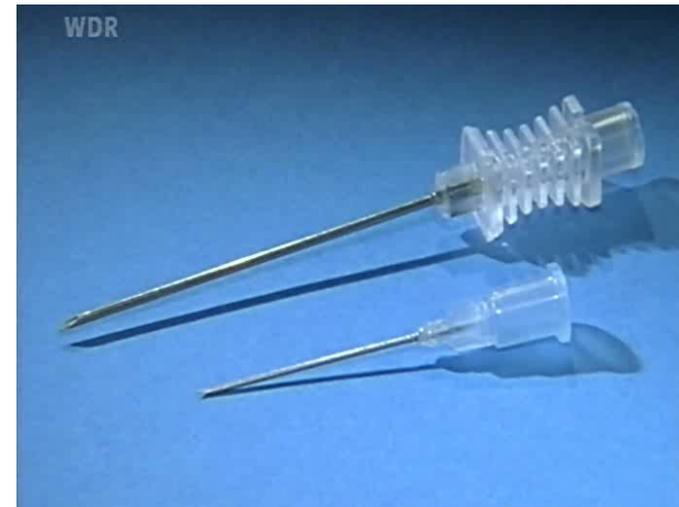
Fertigung medizintechnischer Komponenten (LFT/LKT)



Quelle: Aesculap AG, Tuttlingen



Quelle: D. Schubert GmbH



Kunststofftechnik in der Medizintechnik (LKT)

Kunststoffe und ihre Eigenschaften

- Polymerchemie
- Herstellung, Aufbereitung
- Füllstoffe, Additive



Kunststoffverarbeitung

- Spritzgießen, Extrusion
- Sonderverfahren
- Umformverfahren



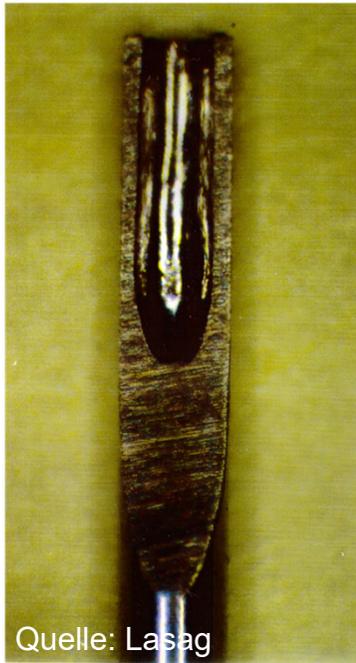
Konstruieren mit Kunststoffen

- Dimensionieren
- Methodisches Konstruieren
- Bauteilauslegung

Blutzuckermessgerät
„Fine Touch“

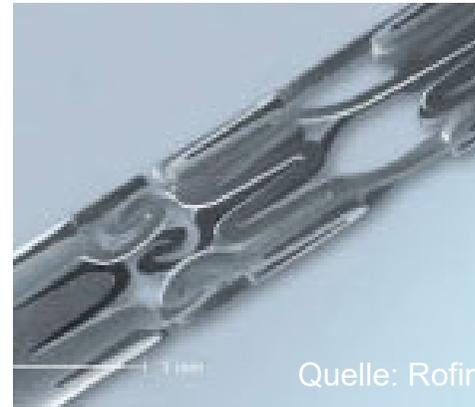


Lasertechnik in der Medizintechnik (LPT)



Laserstrahlbohren von chirurgischen Nadeln

Quelle: Lasag



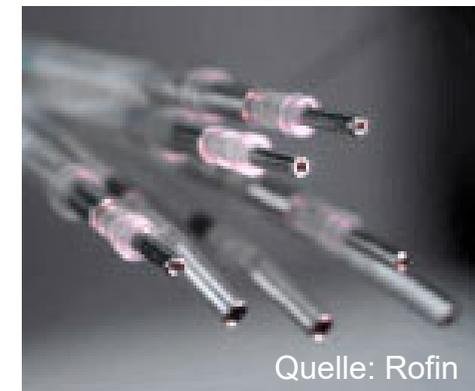
Laserstrahlgeschnittene Stents (Gefäßwandstützen)

Quelle: Rofin

Siebkorb zum Sterilisieren medizinischer Instrumente



Quelle: Trumpf

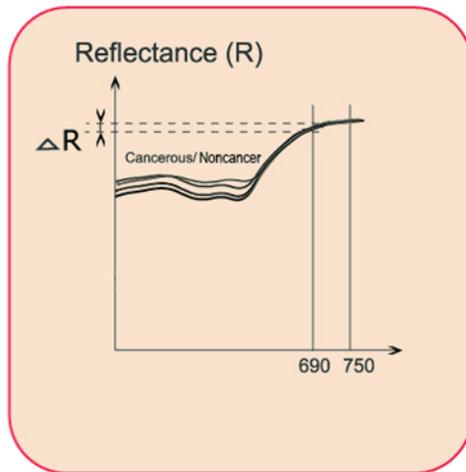


Quelle: Rofin

Laserstrahlschweißen von Mikrosonden

Krebserkennung durch Autofluoreszenz (LPT)

Weißlichtbeleuchtung

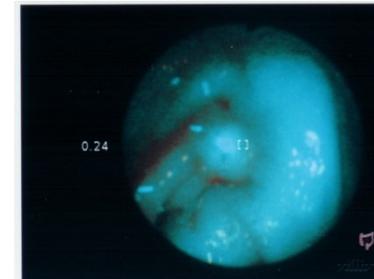
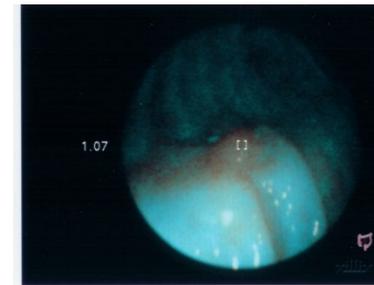
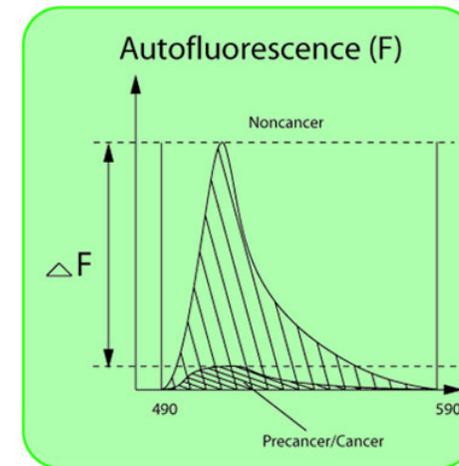


Reflexions- und
Autofluoreszenz-
spektrum gesunden
und malignen
Gewebes

Polyp vor der
Behandlung: maligner
Bereich in der
Autofluoreszenz-Aufnahme
erkennbar

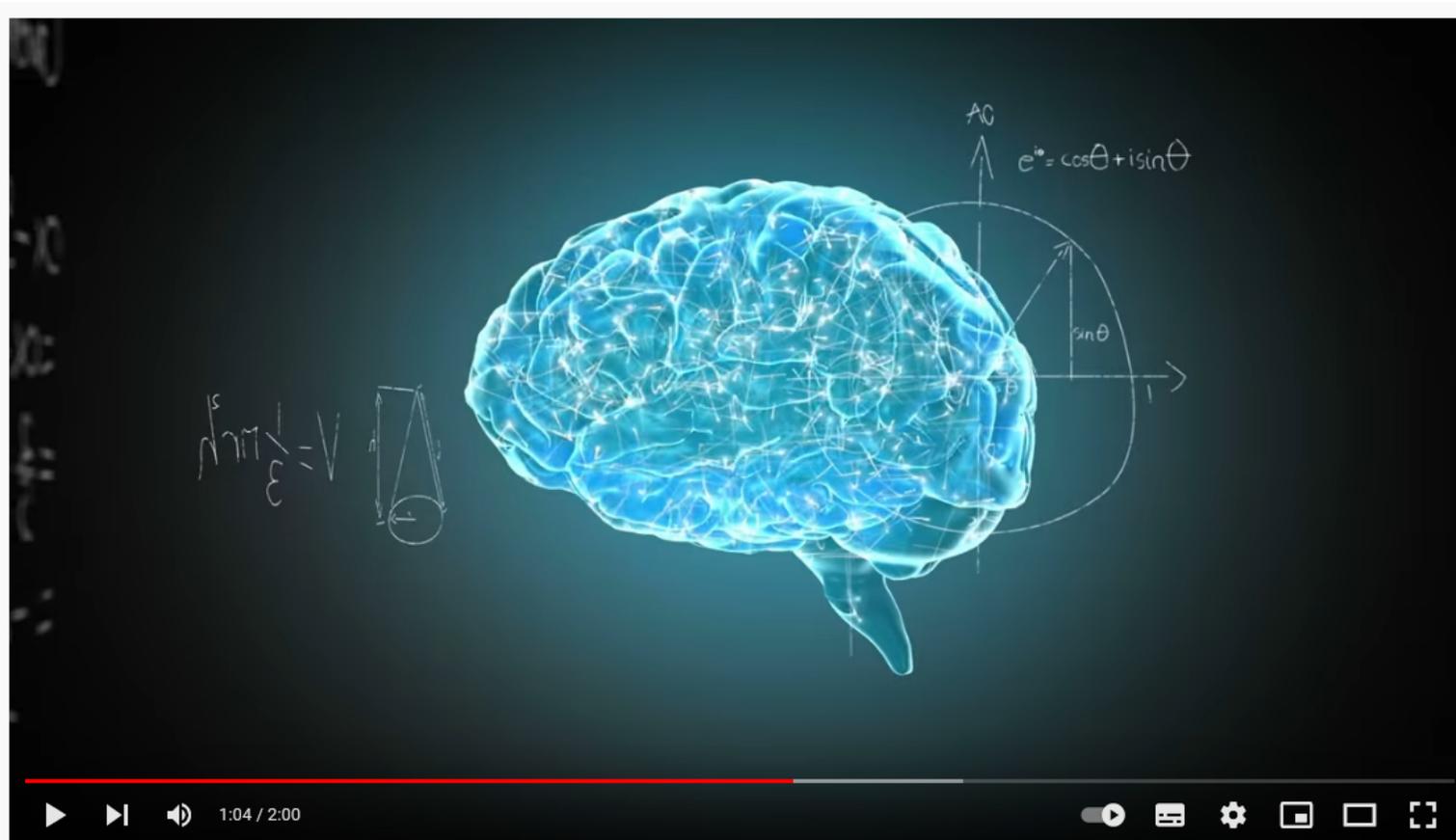
Gewebe nach
der Resektion

Autofluoreszenz



2 Minuten Wissen: Wie kommen die Falten in unser Gehirn?

<https://www.youtube.com/watch?v=Ba-zgJCdGnl>



Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg
5700 Abonnenten